

## APUNTES PRELIMINARES

SOBRE

# LAS ARENAS PUELCHENSES Y SU FAUNA

Por CARLOS RUSCONI

---

### RÉSUMÉ

**Notes préliminaires sur les sables puelchéens et sur leur faune.** — La forte couche sablonneuse, désignée par Doering sous le nom de « puelchéenne », qui se trouve entre 30 et 45 mètres au dessous du niveau du sol de la ville de Buenos Aires — et de presque la totalité de la province de ce nom — était connue depuis voilà déjà trois quarts de siècle, c'est-à-dire depuis qu'ont été commencées les premières excavations de la ville pour la doter d'eau potable. Malgré cela, et si l'on excepte certains restes de mollusques trouvés dans ces sables, on ne savait pas jusqu'à présent que cette couche renfermait une extraordinaire variété de restes fossiles de divers groupes de rongeurs notongulés, artiodactyles, perissodactyles, édentés; de divers genres de requins; d'impressions de mollusques marins et, finalement, d'arbres silicifiés, et presque dans leur totalité entièrement éteints.

Tous ces matériaux fossiles proviennent, justement, d'une couche de sables purs de 15 à 20 mètres d'épaisseur qui se trouvent entre 28 et 45 mètres de profondeur, et que, pour plusieurs raisons, l'auteur soutient être les mêmes sables puelchéens d'origine fluviale, qui s'exploitent actuellement pour la construction de maisons dans la localité de Villa Ballester de la province de Buenos Aires. Vu l'importance de la question et la nouveauté des éléments biologiques contenus dans ce dépôt sablonneux, l'auteur a préféré donner une information générale en attendant que de nouvelles découvertes dans le même lieu, jettent plus de lumières sur un problème qui intéresse autant les géologues que les paléontologues.

Les mammifères nouveaux du groupe des rongeurs sont : fam. *Hydrochoeridae* (*Hydrochoeropsis Fontanai* n. sp.); fam. *Caviidae* (*Macrocavia Simpsoni* n. gen. n. sp.) et des notongulés (*Notopachyrucos Tambuttoi* n. gen. n. sp.). Localité : Villa Ballester (prov. de Buenos Aires); couche sablonneuse puelchéenne, pliocène moyen ou un peu plus moderne.

## I

## INTRODUCCIÓN

A mediados del mes de septiembre de 1931, algunos periódicos de la capital hacían mención sobre una nueva fuente de explotación de arenas subterráneas en el pueblo de Villa Ballester, situado a pocos kilómetros de la ciudad de Buenos Aires. Esa noticia había llamado mi atención al conocer la naturaleza y profundidad de donde venían dichas arenas, porque supuse que ellas debían tener alguna relación con la potente capa de arenas que entre los 30 y 40 metros descubrió la sonda hace muchos años en muy distintos lugares de Buenos Aires. Por diversos motivos, ajenos a mi voluntad, la visita a ese lugar la fuí postergando hasta estos últimos tiempos en que me ha sido posible realizarla.

Hace algún tiempo, el concejal de la ciudad de Buenos Aires, señor don Fernando J. Ghío, tuvo la amabilidad de obsequiarme con dos restos fósiles, procedentes de las excavaciones de Villa Ballester, que mostraban una fosilización y mineralización de óxido férrico similares a las que se observan en otros despojos extraídos de las capas terciarias de Paraná. Por este motivo nos pusimos de acuerdo para realizar una visita al lugar en cuestión, la que hicimos el 12 de enero del corriente año. Allí nos atendieron deferentemente los señores Juan C. Tambutto y hermanos, encargados de la explotación de arenas, y finalmente tuvieron la amabilidad de obsequiarme con un variado material paleontológico y otros objetos que habían reunido hasta el presente. Posteriormente me entrevisté con el señor Julio Figueroa, representante en Buenos Aires, quien también contribuyó con algunas piezas a enriquecer mi colección, y por cuyos motivos aprovecho ahora para recordar a esos señores mis agradecimientos.

En el establecimiento de Villa Ballester se ha montado un motor con sus respectivos aparatos para fuerza hidráulica; un tubo, que recorre un centenar de metros, se introduce en un pozo previamente construido, inyecta aire y revuelve las arenas, y por medio de otro caño la arena sube a la superficie en condición semilíquida. El chorro de agua y arenas cae sobre un tejido de malla fina, y el material de mayor tamaño — conglomerados rocosos, huesos y otros objetos — se depositan al pie de la zaranda. La arena tamizada, que es de tipo « fino », se amontona del lado opuesto y una vez seca se

halla en condiciones de ser utilizada para distintos fines edilicios.

El espesor de esta capa arenosa varía entre 10 y 15 metros, de modo que con la continua extracción; se forman también en el subsuelo zonas cavernosas que son luego ocupadas por las aguas que provienen de su espesor. Cuando se quiere producir un hundimiento basta solamente extraer el agua contenida en la región cavernosa para que la superficie del suelo se precipite a una profundidad de 10 o más metros, profundidad que está en relación con la cantidad de arenas extraídas de ese mismo lugar. Por otra parte es indudable que, aun sin extraer el agua de donde ya no existe la arena, aquélla contribuirá a disgregar paulatinamente los terrenos de naturaleza relativamente friable que forman el techo de esas cavernas, hasta que debilitado su espesor éstos también se precipitarán al fondo.

Hay en el lugar una zona completamente hundida que ocupa una superficie de 20 por 10 metros de ancho, y este hoyo está lleno de la misma agua que surge de las arenas. El líquido remanente desagua en el río de las Conchas, el cual se encuentra a varios kilómetros de distancia.

Con las operaciones que se están realizando en Villa Ballester se podrían conseguir varios fines a la vez : la explotación de las arenas que actualmente se utilizan con buenos resultados, y luego que se haya hundido una gran zona, se podría formar un gran lago artificial y ensayar el cultivo del pejerrey, como se explota actualmente en la laguna de Chascomús.

Los hundimientos, causados por la continua extracción de arenas, no parecen tener mucha repercusión en la región limítrofe, puesto que esos derrumbes, hasta ahora, sólo se producen en el lugar donde se obtienen las arenas. Además, dicho sitio está alejado de la población; de modo que, con crear algunas leyes adecuadas y previsoras en el sentido de no permitir la extensión edilicia por las inmediaciones, se podría entonces mantener allí un gran lago artificial y propender al cultivo y explotación del pejerrey, facilitando de ese modo un elemento fresco a una parte de la población de Buenos Aires.

## II

### ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

De los pisos que se incluyen en nuestras formaciones de la segunda mitad del terciario argentino, ninguno era tan poco conocido faunísti-



camente como la capa arenosa « acuífera » — formación « subpampeana » de Ameghino, o piso puelchense de Doering — que se encuentra debajo de la formación pampeana en una gran extensión de la provincia de Buenos Aires y regiones limítrofes. Esta gran capa de arenas es conocida en la literatura desde hace tres cuartos de siglo, o sea desde que se iniciaron las primeras perforaciones en la ciudad de Buenos Aires con el fin de abastecer de agua potable a la población.

Como el presente artículo es tan sólo una nota preliminar redactada con el objeto de dar a conocer los importantes elementos paleontológicos que encierran esas arenas, trataré de recordar ahora brevemente algunos de los sondeos realizados en Buenos Aires en busca de la capa acuífera, y señalar también algunas opiniones vertidas por sus autores, relativas a la antigüedad y naturaleza de ese gran depósito arenoso.

Las primeras perforaciones fueron realizadas en 1860, por los ingenieros Sourdeaux y Legot, frente a la iglesia de la Piedad en la Capital Federal, y otra en Barracas al Sur, las cuales fueron luego recordadas por Burmeister en 1863 (págs. 1-4). Más tarde iniciaron otras perforaciones los investigadores Heusser y Claraz (1864, págs. 22, 59, etc.), siguiéndoles las de Martín de Moussy (1864). Burmeister, en su *Description Physique* (1876, vol. II, pág. 201), se ocupa nuevamente de esta cuestión, hasta que aparece el trabajo del doctor F. Ameghino de 1881 (pág. 8), en el que manifiesta claramente que debajo de la formación pampeana existe una formación de arenas y guijarros desprovistos de huesos fósiles, que denominó formación subpampeana. Un año después A. Doering, en el informe de la Expedición al Río Negro (1882), recuerda las citadas perforaciones; nos habla de un piso puelche constituido por una gruesa capa arenosa que encerraba numerosos guijarros, etc. Poco después Aguirre (1883, pág. 36), se ocupa de otros sondeos realizados en Buenos Aires; dice que la formación pampeana descansa sobre una capa de arenas de 30 metros de espesor, y que por dichos materiales circulaba agua de la segunda napa aprovechable para el consumo. A ésta le siguen otras observaciones de: Ameghino, 1883, 1889, 1898; Aguirre, 1884; Roth, 1888, 1920; Valentin, 1899; Rovereto, 1914; Nágera, 1918 (1); Rusconi, 1932, y, finalmente,

(1) Respecto a ciertos puntos contenidos en esta publicación, que se refieren a la geología del Jardín Zoológico de Buenos Aires, me ocupé hace poco en un artículo aparecido en *La Ingeniería* (nº 687, págs. 38-41). Allí sostuve que la capa arenosa número 7 de Nágera, descubierta por la sonda a los 50 metros de profundidad, debía corresponder a la capa « acuífera » o puelchense, y no a un depó-



en su importante trabajo de 1928 el doctor Castellanos condensó numerosos datos concernientes a diversas cuestiones sobre la capa puelchense.

Los autores mencionados, y otros más, hablan generalmente de una capa de arenosa más o menos pura, parecida a la de Montevideo; contiene rodados de calcedonia y diversos minerales, y ella se encuentra a una profundidad que oscila entre los 25 y 40 metros, en Buenos Aires. Por estas arenas circula agua de buena calidad, y de la misma que en otros tiempos, y aún en la actualidad, algunos pueblos de la provincia utilizan para el consumo.

A excepción de muy pocos observadores que tuvieron oportunidad de examinar elementos biológicos contenidos en el espesor de esas arenas « moluscos fluviales », los más se concretaron a seguir citando esos pocos datos. Y precisamente la escasez de materiales fósiles y la imposibilidad de examinar en Buenos Aires cortes naturales de dicho banco ha dado motivos a diversas hipótesis relativas a su naturaleza y origen. Unos, como Heusser y Claraz, Aguirre, Rovereto, etc., sostenían que esas arenas debían tener un origen desértico o medanoso. Otros, como Burmeister, Ameghino, Doering, Godoy, Roth, Castellanos, etc., consideraron en cambio que ellas son de origen fluvial. Pero recién ahora se está en condiciones de dilucidar, siquiera en parte, estas hipótesis, pues no hay dudas que las arenas subpampeanas de Ameghino, o piso pulchense de Doering, que se extienden por una gran parte de la provincia de Buenos Aires, son de origen fluvial; y esto lo demuestra claramente : 1° el acentuado pulimento de los granos de arenas; 2° las superficies pulidas de una gran parte de los huesos fósiles, que revelan un extraordinario proceso de arrastre fluvial; 3° porque los rodados de calcedonia y otras rocas presentan características notables de un proceso mecánico originado por un gran río que precedió al río de la Plata hace ya muchos centenares

sito medanoso y reciente, como lo sostiene el distinguido geólogo. Mi opinión se basaba en el hecho de que a los 2 metros de profundidad, y en tres diferentes lugares del sector ocupado por el referido parque, hallé terreno loesoide típico del *ensenadense* cuspidal de Ameghino. A estos datos debo agregar ahora el de otra excavación realizada más recientemente, y en cuyo fondo (2 metros de profundidad) pude ver claramente terreno loesoide de color verdoso, similar al de los depósitos que se encuentran intercalados en el piso *ensenadense*. Ante este nuevo dato resulta entonces que en el Jardín Zoológico de Buenos Aires, no solamente se encuentra la base de la formación pampeana, sino que los terrenos situados debajo, hasta los 50 metros, lógicamente deben ser mucho más antiguos de la edad que les atribuyó el doctor Nágera.

de miles de año; y 4°, por el componente heterogéneo de los organismos, es decir de una mezcla de animales de *habitat* terrestre y marino.

La idea del doctor Roth, que consideraba a las arenas puelchenses como el sedimento de un gran río anterior al río Paraná, va tomando ahora mayor seriedad. Y si bien es cierto que ningún autor ha revelado la importancia que en nuestra geología neoterciaria tienen ciertas capas de arenas fósiles de época más moderna que la de Villa Ballester, ni han supuesto que ellas podían ser el producto sedimentario de ríos que también precedieron al del Paraná, recién hoy, después de mis observaciones practicadas en la zona de Puerto Nuevo, puede decirse existen mejores elementos de juicio para aclarar este problema de fisiografía e hidrología pampeana, en la región norte de la Capital Federal y pueblos cercanos.

Como resultado de mis investigaciones en la zona ya mencionada, he podido señalar hace algún tiempo (1930, pág. 114 y 1932, pág. 620), la existencia de un extenso depósito arenoso que se encuentra intercalado en el complejo ensenadense, e infrapuesto al *ensenadense* cuspidal de Ameghino. Estas arenas son, en parte, puras; contienen hojuelas de muscovita y algunos otros minerales análogos a las arenas de Villa Ballester, pero carecen en cambio de grandes rodados de rocas y elementos paleontológicos, y su espesor excede en más de un metro cerca de las superusinas eléctricas de la C. H. A. D. E. y C. I. A. E. Ante la comprobación de este gran banco arenoso hay motivos fundados para creer que el río de la Plata, desde la época en que se depositaron las arenas puelchenses en la provincia de Buenos Aires hasta la actualidad, ha verificado modificaciones importantes, es decir que su curso se acercó y alejó repetidas veces del límite que conocemos hoy en los contornos de la Capital y norte de la provincia de Buenos Aires.

*Posición estratigráfica.* — Aun cuando este es un tema que prefiero abordarlo en otra oportunidad, creo necesario decir algunas palabras acerca de él. Doering (1882, pág. 249), Nágera (1918, pág. 85), etc., consideraron a las arenas puelchenses como la cúspide de la formación araucana; Ameghino las separó como un miembro estratigráfico que llamó formación subpampeana (1881); pero después, con excepción de 1906 que las situó en la base de la formación pampeana, dichos materiales fueron, para ese autor, la parte superior del araucano. Roth las supuso como la cúspide del mesopotamiense; Rovereto en la base de la formación pampeana; Castellanos entre la formación araucana y la pampeana, pero más recientemente se unió a la tesis del doctor Roth más arriba citada.



*Edad.* — Aunque este punto no es posible aclararlo todavía de un modo satisfactorio, sin embargo los descubrimientos recientes, permiten tener ya una base sólida para ulteriores investigaciones. Para Doering, Roth, Ameghino, etc., el puelchense era de edad miocénica superior, pero hay que tener en cuenta que este último autor consideraba de edad terciaria toda la formación pampeana, y como plioceno inferior la base de la formación pampeana. Hoy esta opinión se ha modificado un tanto, y en consecuencia el puelchense, no solamente tiene que ser más moderno sino que los vestigios paleontológicos de Villa Ballester vienen a justificarla ampliamente.

En sus primeros trabajos Castellanos consideró a las arena puelchenses de una edad intermedia entre el mioceno y el plioceno; después fué modificando su opinión al punto de atribuirle una edad pliocénica media o superior equivalente, más o menos, a los pisos *uquiense* y *chapadmalense*.

Tampoco he de ocuparme ahora de la extensión que se les ha atribuido a las arenas puelchenses, mucho mayor de la que en realidad parecen tener; solamente me adhiero a la opinión de Kraglievich y Castellanos cuando desestimaron éstos la hipótesis de Rovereto, quien bajo el nombre de piso *tarijense* reunió elementos estratigráficos diferentes, como son el *preensenadense* de Ameghino y el *puelchense* de Doering.

*Fauna.* — La fauna de las arenas « acuíferas », « semiflúidas » o puelchenses era, según Doering, sumamente escasa; y antes de que se ocupara Ameghino se conocían sólo restos de moluscos fluviales. Pero en trabajos posteriores, al sincronizar Ameghino esas arenas a ciertos terrenos fosilíferos de la provincia de Córdoba, entonces la lista de sus organismos aumentó, como en el caso de los restos de una tortuga terrestre, probablemente *Testudo elata*, y mamíferos como *Nopachthus coagmentatus*, *Panochthus bullifer* (hoy *Propanochthus bullifer*), *Sclerocalyptus cordubensis*, etc. Casi todos estos mamíferos proceden de terrenos araucanos; y el hecho de que Ameghino los hiciera figurar en la fauna puelchense era porque él creía que ciertos depósitos de Córdoba podían ser equivalentes en edad al de aquellas arenas. En otras publicaciones ese autor consideró también como puelchense ciertos depósitos de Tarija, de modo que la fauna del puelchense, (excluyendo las arenas de Playa del Barco) era en su trabajo de 1906 la siguiente: *Arctotherium Wingei*, *Palaeocyon tarijensis*, *Mastodon argentinus*, *Sclerocalyptus cordubensis*, *Panochthus bullifer*, *Nopachthus coagmentatus*, *Scelidodon tarijensis*, *Hydrochoerus* y *Myocastor*. De éstos, 4 ó 5 géne-

ros son comunes al araucano y los restantes al araucano y pampeano.

Cuando me ocupé de la revisión de los coipos (*Myocastor*), 1929, indiqué allí las distintas opiniones vertidas por Ameghino respecto a la antigüedad de ese género de roedores, modificaciones impuestas por los hallazgos cada vez más abundantes de mamíferos característicos de la fauna pampeana pero representados también en la araucana. Los primeros restos de ese roedor fueron considerados por Ameghino como de edad oligocena; después, con excepción de 1906, los supuso del mioceno más o menos superior. En la publicación más arriba citada decía que el género *Myocastor* aparece en el piso *ensenadense*, y como más antiguo en el *chapadmalense*. Las observaciones actuales vienen a justificar que este género debe considerarse ahora como prepampeano.

Todos los mamíferos procedentes de Córdoba, Tarija y Playa del Barco, que Ameghino consideró de edad puelchense, lo hizo por sincronización y en base a sus puntos de vista, pero hasta la fecha no se tenían datos positivos de la existencia de mamíferos y otros animales en la capa arenosa, llamada puelchense, que en la provincia de Buenos Aires parece tener gran espesor y extensión. Por esta misma razón Kraglievich, y especialmente Castellanos, con bastante cautela manifestó que «el sincronizar estos sedimentos [araucano de Córdoba] con las arenas subpampeanas de la provincia de Buenos Aires, es una suposición que puede resultar o no exacta, pero que no hay ningún testimonio evidente que permita sostener definitivamente tal equivalencia (*op. cit.*, pág. 34)».

En cambio las arenas de Villa Ballester no dejan la menor duda de su contenido paleontológico, sea marino o terrestre, en su casi totalidad araucano. Y de allí, cómo dichos descubrimientos vendrían a justificar otra previsión del doctor Ameghino después de haber comprobado entre aquellas arenas los elementos orgánicos que menciono a continuación:

- a*, *Hydrochoeropsis Fontanai* n. sp. (1).
- a*, *Macrocarvia Simpsoni* n. gen. n. sp.
- a*, ? *Eumegamys* sp.
- a*, ? *Cardiomyx* sp.

(1) La letra *a* indica que el género es araucano o está vinculado a otros de esta misma formación; *a-p* indica que el género se encuentra tanto en la formación araucana como en la pampeana; *p*, indica que se encuentra con más frecuencia en esta última formación.



- a-p, Myocastor priscus* Gerv. y Amegh.  
*a, Notopachyrucos Tambuttoi* n. gen. n. sp.  
*p, ? Macrauchenia* sp.  
*a-p, Palaeolama Weddelli Parodii* Rusconi.  
*a-p, Onohippidion* sp.  
*p, Glyptodon* sp.  
*p, Panochthus* sp.  
*a, Oxyrhina hastalis* Ag.  
*a, Odontaspis ?Abbatei* Priem.  
*a, Odontaspis ?cuspidata* Ag.  
*a, Sphyrna ?prisca* Ag.  
*a, Raja ?Agassizi* Larrazet.  
*? Venericardia* sp.  
*? Psammobia* sp.  
 Vegetales fósiles diversos.

De esta lista de mamíferos y peces, los géneros *Onohippidion* y *Palaeolama*, si bien son frecuentes en la formación pampeana, su presencia en la araucana, piso *chapadmalense*, es ya un hecho indiscutible. *Myocastor* era el único género que hasta ahora se conocía de la formación pampeana, pero teniendo en cuenta que Ameghino recordó la presencia de este roedor en las arenas puelchenses, y por mi parte los encuentro también en el depósito de Villa Ballester, quiere decir entonces que este género hace su aparición por primera vez en capas más antiguas, o sea en la parte superior de la formación araucana. En consecuencia, de los 15 géneros de mamíferos y peces de esta lista 9 de ellos, o sea el 60 por ciento, son exclusivos del araucano; el 40 por ciento se encuentran también en la formación pampeana, el 100 por ciento representa especies extinguidas, y tan sólo un género *Myocastor* vive aún (1).

En base a las nuevas investigaciones paleontológicas, y de los datos geológicos que pude obtener de las excavaciones de Villa Ballester, sostengo que las arenas ya mencionadas son francamente prepampeanas. El punto más importante de esta cuestión estriba en saber a cuál de los pisos debe ser sincronizada. A mi modo de ver, la opinión de Castellanos, que considera a las arenas puelchenses

(1) No doy estos porcentajes como argumento para poder establecer antigüedad geológica dado que esos materiales provienen de un depósito secundario, sino al solo efecto de hacer conocer la preponderancia de los elementos araucanos sobre los pampeanos.

como equivalentes a los pisos chapadmalense y uquiense, sería por ahora la más atendible. Las arenas ya citadas no pueden ser pampeanas puesto que ellas se encuentran debajo de esta formación, y además porque encierra elementos que, en gran parte, son de tipo araucano y algunos pertenecientes al piso *paranense* de Entre Ríos. Estas arenas demuestran claramente que son el resultado de una época de denudación, motivada por corrientes de aguas de un gran río que, al erosionar sus barrancas constituídas de distintos pisos y diferentes edades, arrancó también parte de sus organismos depositándolos luego en su lecho arenoso, en el mismo que hoy conocemos con el nombre de arenas puelchenses. Esta sería la explicación más viable en presencia de la diversidad de elementos paleontológicos que contienen dichas arenas.

Por otra parte, no creo que las corrientes que depositaron esos elementos térreos hayan podido arrastrar fósiles y rocas de más de un kilo de peso y procedentes de capas terciarias de Entre Ríos, que se encuentran a varios centenares de kilómetros de Villa Ballester. Lo probable es que algunos restos de estos terrenos, actualmente conocidos en aquella provincia, deben existir, aunque fragmentariamente, en el subsuelo de la provincia de Buenos Aires, como se han comprobado ya capas arcillosas de color verde azulado, con organismos marinos similares a los de la formación entrerriana, como debe ocurrir también con el piso *chapadmalense* en base del hallazgo de *Pachyrucos bonaerensis* encontrado en la ciudad de Buenos Aires, según ya lo advertí en 1931 (p. 2043).

Pero en cuanto a la presencia de árboles fósiles, podría dar motivos a diversas hipótesis. La primera sería que los vegetales en estado fresco habrían sido traídos por corrientes fluviales desde el norte del país, y depositados después en la capa arenosa de Villa Ballester. Y la segunda que en las inmediaciones de esa localidad habría prosperado en aquella época un paisaje boscoso, o por lo menos grupos de distintos árboles de tipo chaqueño. En apoyo a esta última opinión, puedo recordar el hecho de que muchos de los fragmentos de troncos de árboles fósiles de mi colección presentan caracteres similares a objetos que han sido pulimentados por corrientes de agua cuando aquéllos ya se encontraban en estado fósil. Sin embargo, es de esperar que el hallazgo de materiales más completos y un mejor conocimiento de la geología de profundidad de esa región permitan aclarar un poco más estas dudas.



## III

## GEOLOGÍA DE VILLA BALLESTER

La zona en que se está explotando la arena se encuentra al oeste de de Villa Ballester, a la altura del kilómetro 24 del (F. C. C. A.) y a unos 600 metros a la izquierda de este ramal del ferrocarril. Dicho lugar forma un amplio valle natural, limitado hacia el sur y este por colinas que tienen de 10 a 12 metros de altura con relación al valle. Estas colinas están constituidas de material leosoide de la formación pampeana, pero en muchos lugares esos materiales se hallan cubiertos de la capa de tierra negra vegetal. A unos 2400 metros al oeste del establecimiento se encuentra el río de Las Conchas, cuyas aguas corren a un metro, aproximadamente, más bajo que el nivel del valle.

Debido al sistema que se emplea para las perforaciones, los terrenos vienen también a la superficie en forma de barro. Sin embargo, por las muestras que he visto, más los datos proporcionados por el señor Tambutto de numerosas perforaciones realizadas ya, puedo dar ahora un perfil geológico del lugar;

- 1° Tierra vegetal, 0,60 centímetros;
- 2° Terreno arcilloarenoso de color gris verdoso, 1,40 metros;
- 3° Terreno leosoide con tosquillas características de la formación pampeana, 11 metros;
- 4° Depósito arcilloso de color gris, 5 metros;
- 5° Depósito de arenas ferruginosas con conglomerados y pequeñas rocas rodadas, 4 metros;

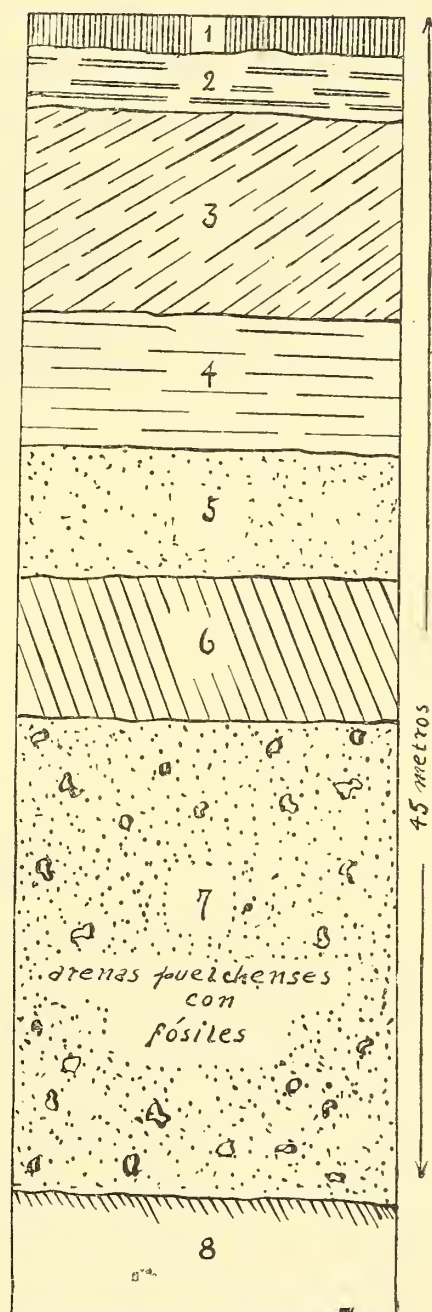


Fig. 1. — Perfil geológico obtenido en el lugar donde se explota la arena, de Villa Ballester. El depósito arenoso de 15 a 18 metros de espesor que contiene los restos de vertebrados terrestres, marinos y troncos de árboles silicificados corresponde a la capa n° 7.

6° Terreno arcilloarenoso constituido de materiales finos y aparentemente estratificados y de color verde azulado, 5 metros;

7° Depósito arenoso y de donde provienen todos los restos fósiles. Las arenas son blanquecinas, puras y de grano fino redondeado, y en su espesor contienen : *a)* rocas de cuarzo de color gris, rojo y azulado; cuarzo hialino, calcedonia, jaspes y ágatas, teniendo las más grandes el tamaño de un puño; *b)* geodas ferruginosas, amigdaloides, que contienen en su interior materiales pulverulentos y de un marcado color rojizo; *c)* trozos areniscosos, consolidados de color gris, en los cuales se encuentran empotrados numerosas rocas rodadas, jaspe, cuarzos diversos etc.; *d)* numerosas hojuelas de mica y partículas de hierro magnético; *e)* finalmente, con poca frecuencia se observan dentro de las arenas nódulos del tamaño de una nuez, conteniendo algunos agua en su interior, como los « Enhidros del Uruguay »; la superficie interna de estos objetos muestran una cristalización amorfa.

#### IV

#### FAUNA

#### RODENTIA

##### Subfam. **HYDROCHOERINAE**

##### **Hydrochoeropsis Fontanai** (1)

Tipo : *m*<sup>1</sup> del lado derecho (n° 509, col. paleont. Rusconi). Localidad : Villa Ballester, Partido de San Martín, prov. de Buenos Aires; arenas puelchenses, plioceno medio. (?).

Este molar (fig. 2), se distingue por su extraordinaria anchura, mayor que la del genotipo. Entre los géneros de carpinchos fósiles conocidos, *Hydrochoeropsis* es uno de los pocos roedores de ese grupo que alcanzó grandes proporciones. Sin embargo, nada se sabía antes de ahora que hubiera habido en la formación araucana otra forma provista de molares de mayor tamaño a los de la especie descrita por Kraglievich con el nombre de *Hydrochoeropsis Dasseni* (1930, pag. 16, fig. 3), como es el caso del animal que me ocupa.

En efecto, tanto el diámetro anteroposterior, como el transversal de

(1) Dedico esta especie a mi amigo y distinguido arqueólogo, y ex diputado uruguayo, ingeniero Mario A. Fontana.



los dos primeros verdaderos de este animal, son bastante más pequeños que el de la nueva especie, según se puede colegir del cuadro de medidas que doy a continuación :

	<i>Hydrochoeropsis</i> <i>Fontanai</i> n. sp.	<i>H. Dasseni</i>
$M^1$ {	diámetro anteroposterior.....	17.5
	diámetro transverso.....	18.0
		15.3
		15.0

Aparte de su mayor volumen, la nueva especie se diferencia por la cara anterior del primer prisma que es suavemente convexa y no presenta la superficie cóncava del lado interno, como se observa en *H. Dasseni*. Los extremos internos de los dos primas están más próximos entre sí que los de *Dasseni*; la cara anterior del segundo prisma es más sinuosa y, finalmente, el pliegue externo del segundo prisma es más estrecho y no llega a interesar tan profundamente como en la especie genotípica. La longitud actual del diente de que me ocupo es de 55 milímetros, y de 9,5 la distancia entre los dos vértices internos de ambos prismas.

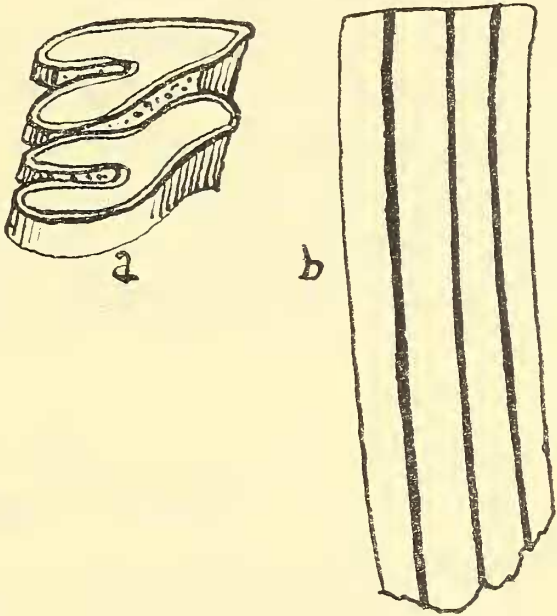


Fig. 2. —  $M^1$  del lado derecho de *Hydrochoeropsis Fontanai*, n. sp. (Tamaño natural)

El  $m^1$  de *Protohydrochoerus per-turbidus* (Amegh.), ilustrado por Rovereto en 1914 (pág. 142, figs. 60 y 61), y que fué un carpincho de gran tamaño, es sin embargo pequeño ese diente en comparación con el de la nueva forma; y, por otra parte, los pliegues de los dos primas son tan profundos, que su fondo llega casi a tocar con la lámina de esmalte del lado interno.

Los dos primeros dientes de la especie norteamericana *Neochoe-rus Pinckneyi* (Hay), según Simpson (1930, pág. 7, fig. 4), también eran pequeños, no obstante ser su cráneo de regulares proporciones. Y aun cuando de la especie argentina (*N. magnus*) no se conoce su dentadura superior, el  $m^1$  o  $m^2$ , difícilmente puede haber tenido mag-nitudes comparables a *H. Fontanai*. Menos aún podría utilizar, como término de comparación, los de *Hydrochoerus tarijensis* Amegh. (1902, pág. 244, lám. III, figs. 14 y 15), conocido hoy por *Neochoe-rus (Plio-hydrochoerus) tarijensis* (véase Kraglievich, 1930 página 30).

Aparte del  $m^1$  hay las siguientes piezas : a), fragmento del último molar superior (n° 551, col. Rusconi), con restos de tres láminas cuya anchura extraordinaria guarda también relación con el ejemplar tipo. El ancho actual de una lámina dentaria del  $m^3$ , es de 27,5 milímetros, pero con la arista completa debió medir 29 milímetros. Suponiendo que esta lámina haya correspondido a una de las centrales, su anchura excede notablemente a la de otros molares de distintos géneros de carpinchos extinguidos. Así, por ejemplo, el ancho máximo del  $m^3$  de *Protohydrochoerus perturbidus* mide 20 milímetros; el de *Hydrochoeropsis Dasseni*, 20,6 ; b), resto de  $m_3$  con dos láminas (n° 553, col. Rusconi). Una de estas láminas mide 31 milímetros por 4 de espesor, y en *Nechoerus magnus* (Gerv. y Amegh.) ese diente mide 21 de ancho ; c), tres porciones dentarias con los primas deteriorados, todos ellos de gran tamaño y que supongo hayan pertenecido a la nueva especie; finalmente, hay algunas porciones craneanas muy incompletas. *Hydrochoeropsis Fontanai* fué el carpincho extinguido que tuvo molares más grandes que los otros géneros y especies conocidos hasta ahora.

#### Fam. CAVIIDAE

##### **Macrocavia Simpsoni**, n. g. n. sp. (1)

Tipo : porción mandibular del lado izquierdo con el incisivo y los  $p_4$ - $m_1$ , (n° 501, col. Rusconi). Localidad : Villa Ballester, provenientes de las arenas puelchenses.

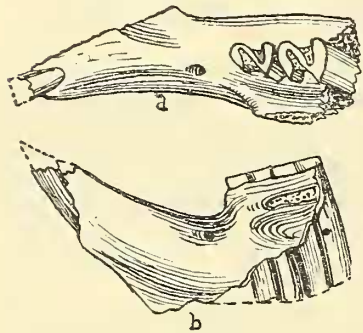


Fig. 3. — Porción mandibular del lado izquierdo de *Macroscavia Simpsoni*, n. g. n. sp. (Tamaño natural.)

A pesar de que ya existen en la literatura varios géneros de cávidos fósiles y actuales, ninguno de ellos es morfológicamente igual al que paso a describir con el nombre que aparece en el acápite (fig. 3).

Tanto el  $p_4$  como el  $m_1$  presentan la forma de una Z, más definida que en *Galea musteloides*, *Cavia pamparum*, *Microcavia australis*, etc. El prisma anterior del  $p_4$  se asemeja al de *Cavia pamparum*, y el posterior es más delgado y más prolongado en sentido transverso. La lámina oblicua de esmalte que une a dichos prismas tiene poco espesor, y su anchura es uniforme en toda su longitud; mientras que en el ángulo

(1) Dedico esta especie a mi distinguido amigo y colega del Museo de Historia Natural de Nueva York, doctor George G. Simpson.



posterointerno de la primera lámina de *C. pamparum* se percibe una fuerte convexidad que contribuye a engrosar a la referida lámina. Este último carácter aparece también en los restantes molares de este género viviente. Los vértices internos de los dos prismas de los molares de este último roedor se hallan más próximos entre sí que los mismo de *Macrocavia*. Por otra parte, la última lámina del *m*<sub>1</sub> de este último animal está orientada transversalmente al eje de la serie molar, y no oblicuamente hacia adelante como ocurre en *Cavia pamparum*.

Diferencias más o menos similares las encuentro también en el *p*<sub>4</sub> de *Galea musteloides* Meyen, con la particularidad de que en la cara anterior del primer prisma existe un prolongamiento de esmalte, o el rudimento de un tercer lóbulo, que no se encuentra en el nuevo género ni en *Cavia*. El *m*<sub>1</sub> de *Macrocavia*, aparte de su mayor volumen, difiere del de *Cavia* porque la lámina oblicua de esmalte es angosta y del mismo ancho en toda su extensión. Los dos vértices externos de los prismas están más separados, y el último prisma aparece dispuesto en sentido transversal.

	<i>Macrocavia Simpsoni</i> n. sp. mm.	<i>Cavia pamparum</i> mm.	<i>Galea musteloides</i> mm.	
Longitud del diástema.....	17 ap.	15	8,5	
Altura de la barra en la parte posterior de la sínfisis	10,5	7,5	3,8	
Ancho de la barra en la mitad de su longitud....	6	4,1	3,2	
Incisivo {	diámetro anteroposterior.....	3	2	1,5
	diámetro transverso.....	2,8	1,4	1,2
P <sub>4</sub> {	diámetro anteroposterior.....	4,2	3,7	2,2
	diámetro transverso.....	3,8	3	2
M <sub>1</sub> {	diámetro anteroposterior.....	4,3	3,3	2,4
	diámetro transverso.....	3,8	3,4	2,1
Espacio ocupado por los dos primeros dientes.....	8,8	7	4,7	

Del incisivo falta tan sólo la punta coronaria. Este diente es casi el doble de tamaño del de *Cavia*, y además en la parte mediana y sobre la superficie del esmalte se percibe un débil y ancho surco que corre en toda la longitud del órgano. La capa adamantina estaba al parecer provista de pigmento.

La mandíbula es una tercera parte mayor que la de *Cavia pamparum*,

pero su diastema es proporcionalmente corto. El agujero mentoniano tiene un milímetro de diámetro y se encuentra a unos 3 milímetros delante del primer diente. De la cresta maseterina hay tan sólo su raíz anterior; tiene bastante robustez y se halla algo más avanzada que la del género viviente recién citado.

Mayores diferencias encuentro comparando el nuevo género con la mandíbula de *Galea*. Lo mismo debo decir con respecto a *Kerodon rupestris*, *Microcavia australis* etc., cuyos animales, aparte de las mayores divergencias anatómicas, son también casi la mitad del tamaño de *Macrocavia*.

#### Fam. EUMEGAMYIDAE?

##### ? *Eumegamys* sp.

Fragmento dentario (nº 500, col. Rusconi). El diámetro transversal de la lámina mide 14 milímetros y 45 su longitud total. Debido a su estado incompleto me es difícil por ahora saber a cuál de los géneros ha pertenecido esta pieza.

#### Subfam. CARDIOMYINAE?

##### ? *Cardiomys* sp.

Fragmento de molar con dos prismas. Estos elementos se parecen a los del último molar superior de *Paradolichotis*, pero la presencia de la envoltura del esmalte, interrumpida en forma de fajas verticales, me obliga por el momento a referir ese órgano de la mencionada subfamilia.

#### Fam. MYOCASTORIDAE

##### *Myocastor priscus* H. Gerv. y Amegh.

Restos dentarios pertenecientes a tres o cuatro individuos (nºs 503-508, col. Rusconi).

M<sub>2</sub> del lado derecho; m<sup>1</sup> del lado izquierdo; gran parte de un incisivo inferior que tiene 6,5 milímetros de diámetro transversal, y varios otros dientes incisivos más deteriorados. Los molares tienen la misma construcción que los de *Myocastor*, y se trata de especímenes adultos pero que conservan todavía el último pliegue separado en ambos lados.



## NOTOUNGULATA

## Fam. ? HEMIHEGETOTHERIIDAE

**Notopachyrucos Tambuttoi** n. g. n. sp. (1)

Tipos : último molar inferior del lado derecho (n° 514, col. Rusconi). De la misma localidad que los anteriores.

Entre las novedades que nos depara el estudio de los seres que ya no viven, puede señalarse la del caso presente que consiste en un diente cuya colocación en la sistemática quedaría para futuras investigaciones. Dicho órgano (fig. 4) es un poco más largo que el último molar inferior de *Pachyrucos*, *Paedotherium*, etc., pero tan ancho como éstos. La figura coronaria, en cambio, es muchísimo más complicada que la de *Pachyrucos*, *Paedotherium*, *Protypotherium*, *Hegetotherium*, etc. Así, por ejemplo, la cara externa está constituida de tres lóbulos y dos pliegues; los dos últimos lóbulos son suavemente convexos y el pliegue que los separa es poco profundo. El tercer lóbulo, o anterior, es algo más aplanado, más sobresaliente, y el primer pliegue se introduce transversalmente, llegando su fondo a tocar casi a la lámina de esmalte del lado opuesto.

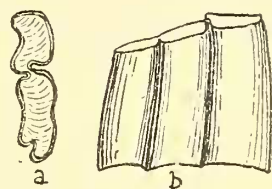


Fig. 4. —  $M_3$  del lado derecho de *Notopachyrucos Tambuttoi* n. g. n. sp.; a, vista por su superficie coronaria; b, visto del lado externo. ( $\times \frac{2}{1}$ .)

La cara interna o bucal presenta en la parte anterior un lóbulo perfectamente definido por un pliegue estrecho situado detrás del pliegue del lado externo. Sobre la superficie del primer lóbulo interno existe un surco excavado verticalmente y que corre en toda la longitud coronaria. Desde este primer pliegue hacia atrás, la superficie del esmalte muestra una amplia depresión vertical, y su límite posterior termina en un fuerte reborde adamantino que finaliza a su vez en un surco situado en la cara o margen posterior del diente. Este surco, por otra parte, se extiende verticalmente en toda la longitud coronaria y comunica con la pequeña superficie excavada de la superficie de trituración. Dicho órgano no tiene raíz y la base es hueca; la figura de la base es igual al de la superficie coronaria y, finalmente, la capa

(1) Dedico esta especie a los señores Juan C. Tambutto y hermanos por las atenciones que han tenido al donarme todo el material de estudio que motiva este artículo.

de esmalte rodea completamente al diente, con excepción de la cara anterior que está desprovista de ella en un pequeño trecho.

La figura coronaria de *Notopachyrucos* tiene cierto parecido a la del último molar inferior de algunos géneros de toxodontinos, pero difícilmente podría pensarse en un representante de esta familia, si se tiene en cuenta que todos ellos, y aun los del terciario antiguo de Patagonia, tienen el último molar varias veces mayor que el del nuevo género. La cara interna del último molar de los paquirucos terciarios no presenta un pliegue estrecho y profundo, como ocurre con *Notopachyrucos*. La cara externa del último molar de *Cochilius*, *Pachyrucos*, *Paedotherium*, *Tramacyllus*, *Epipatriarchus*, etc., está constituida de dos o tres lóbulos, según el género, pero estos elementos son de construcción más uniforme, y el primer lóbulo no difiere mayormente de los restantes. En el nuevo género ocurre un caso inverso.

## LITOPTERNA

### Fam. MACRAUCHENIIDAE

#### ? *Macrauchenia* sp.

Porción de un lóbulo externo de un molar inferior (n° 552, col. Rusconi), que podría pertenecer tanto a *Macrauchenia* como a *Windhausenian*.

## ARTIODACTYLA

### Fam. CAMELIDAE

#### *Palaeolama Weddelli* ?*Parodii* Rusc.

De estos animales poseo tres fragmentos dentarios, que por la antigüedad del yacimiento de donde provienen supongo se trata de la subespecie arriba indicada, y hallada hace poco tiempo en el piso chapadmalense (Rusconi, 1933, pág. 108, fig. 2).

La primera pieza corresponde a un lóbulo anterior del  $m_2$  del lado derecho (n° 513, col. Rusconi). El diámetro anteroposterior de este lóbulo mide 16,5. La segunda pieza consiste en dos maxilares (izquierdo y derecho) de un mismo individuo, provistos de los últimos tres molares superiores. El  $m^1$  mide 23 milímetros de diámetro anteroposterior por 20 de ancho; el  $m^2$ ,  $26 \times 22$ , y el  $m^3$ ,  $28 \times 22,5$ . El espacio ocupado por los últimos tres dientes superiores es de 77 milímetros.



## PERISSODACTYLA

Fam. **EQUIDAE****Onohippidion** sp.

Un molar del lado izquierdo (n° 548, col. Rusconi). El borde posterior de este diente (fig. 5) está deteriorado, pero la figura coronaria no difiere mayormente de la que presenta *Onohippidion compressidens* del piso *ensenadense*. Tal vez, con mejores elementos se podría saber también a cuál de las especies corresponde. Su diámetro transverso es de 18 milímetros y el anteroposterior unos 39 milímetros aproximadamente (1).

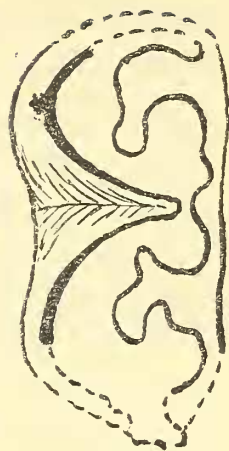


Fig. 5. — Molar inferior del lado izquierdo de *Onohippidion* sp. (Tamaño natural.)

## XENARTHERA

Fam. **GLYPTODONTIDAE****Glyptodon** sp.

Placa (n° 515, col. Rusconi). Tanto la figura central como las laterales son parecidas a las de *Glyptodon Muñizi*. La única diferencia es que en el fondo de los surcos que limitan a las figuras, aparecen pequeños pozos en serie, detalle que no se encuentran en todas las placas de la especie *Muñizi*. La placa mide 50 por 40 y su espesor 24 milímetros.

**Panochthus** sp.

Trozo de coraza, muy incompleta (n° 516, col. Rusconi). La disposición y forma de los dibujos que ostenta este resto, son más o menos similares a las de *Panochthus intermedius* Lyddl., del *ensenadense*. Como

(1) *Incertae sedis*. — Entre los numerosos fragmentos óseos existen también dos grandes porciones que probablemente han pertenecido a distintos ungulados que no me es posible determinar en este momento. Uno de ellos corresponde a la parte distal de un húmero con la tróclea muy incompleta; su ancho troclear máximo mide 60 milímetros y 53 el diámetro anteroposterior de la diáfisis en el lugar de la rotura. El segundo es una porción escapular con la cavidad glenoidea bien conservada. El ancho mayor de esta cavidad mide 50 milímetros por unos 35 de ancho.

el fragmento se halla en malas condiciones de preservación y los dibujos son parecidos a los del género pampeano, prefiero por ahora referirlos a este grupo de animales, hasta tanto se pueda obtener mejores elementos de juicio. Además, hay un molar con dos lóbulos, uno de los cuales mide 14 centímetros de ancho (1).

Aparte de los géneros de mamíferos ya determinados, existe además un número bastante elevado de fragmentos de huesos rodados, raíces dentarias, que revelan haber pertenecido a distintos animales de diferentes tamaños.

## PISCOES

De las mismas arenas de Villa Ballester que contienen los mamíferos ya indicados, proviene también una buena cantidad de dientes de tiburones, y otros representan vértebras y huesos esqueletógenos de diversos peces. Una de estas vértebras mide 25 milímetros de longitud por 16 de ancho; el cuerpo de otra tiene una anchura de 25 milímetros, y finalmente otras son de cuerpo muy ancho pero cortas en sentido anteroposterior. En cuanto a los dientes de tiburones, he podido llegar a determinar con aproximación las siguientes formas :

## SELACHII

### Fam. LAMNIDAE

#### *Oxyrhina hastalis* Agassis

Ocho dientes bien conservados (n<sup>os</sup> 521-522, 539-543, col. Rusconi). La altura coronaria de uno de ellos (fig. 6a) es de 36 milímetros y de 25 su ancho en la raíz. Los bordes de estos odontolitos son aparentemente lisos y filosos; sobre la cara interna aparece un surco vertical y uno de sus márgenes se encuentra levemente hundido. Algunos dientes tienen la figura de un triángulo isósceles; otros, en cambio, muestra una corona cuya cúspide se inclina hacia uno u otro lado;

(1) Para tener mayor seguridad respecto a la colocación taxonómica de estos restos, he preferido enviárselos a mi colega y amigo el doctor Alfredo Castellanos, y solicitarle también su opinión. Poco tiempo después (6 de febrero) me escribía haciéndome saber que una de las placas corresponde más bien al género *Glyptodon*, y la otra se parece bastante a la de *Panochthus intermedius*. Por esta atención quédole muy agradecido.



algunos son de corona recta, mientras otros tienen la cúspide algo curvada hacia adentro, indicando que estos órganos han pertenecido a distintas regiones del aparato dentario. La coloración del esmalte de estos dientes es de un verdoso pálido.

#### *Odontaspis ? Abbatei* Priem

Dos dientes en buen estado (n° 525, col. Rusconi). La altura coronaria mide 16 milímetros y 5 en la base de la raíz. Este órgano se parece bastante a otro de la misma especie, figurado por Ameghino en su trabajo de 1906 (lám, I. figs. 11 *a*, 11 *e* y 11 *i*), con la única diferen-

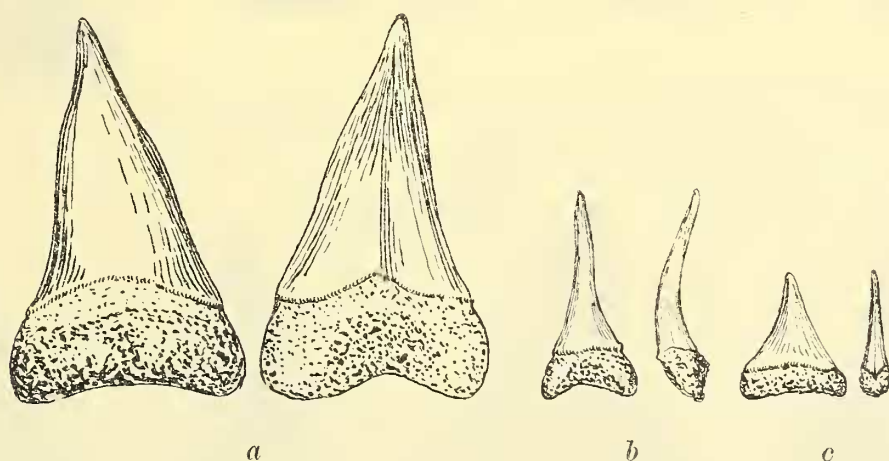


Fig. 6. — *a*, Vistas anterior y posterior de un diente de *Oxyrhina hastalis*; *b*, Vistas posterior y lateral de *Odontaspis ? cuspidata*; *c*, Vistas anterior y lateral de *Sphirna ? prisca*. (Tamaño natural.)

cia de que es levemente más grácil. La superficie externa del esmalte es plana o suavemente convexa en sentido anteroposterior, mientras que la interna es muy convexa, y sobre esta cara aparecen numerosas estrias longitudinales. El diente se curva hacia adentro, pero cerca de la cúspide muestra una torción inversa que termina en una punta aguda.

#### *Odontaspis ? cuspidata* Agassiz

Dos dientes de diferentes tamaños (n° 523-524, col. Rusconi). El más grande (fig. 6 *b*) mide 18 milímetros de altura por 9 de ancho entre ambos extremos de la raíz. El segundo diente tiene corona más baja, más grácil y de raíz relativamente ancha.

*Sphyrna ? prisca* Agassiz

Un diente de figura triangular y muy comprimido lateralmente (n° 526, col. Rusconi). Su altura coronaria (fig. 6c) es de 12 milímetros y de 10 en la base de la raíz. En los bordes no existen dentelladuras, como ocurre con los dientes de *Carcharodon*, *Carcharias*, etc.

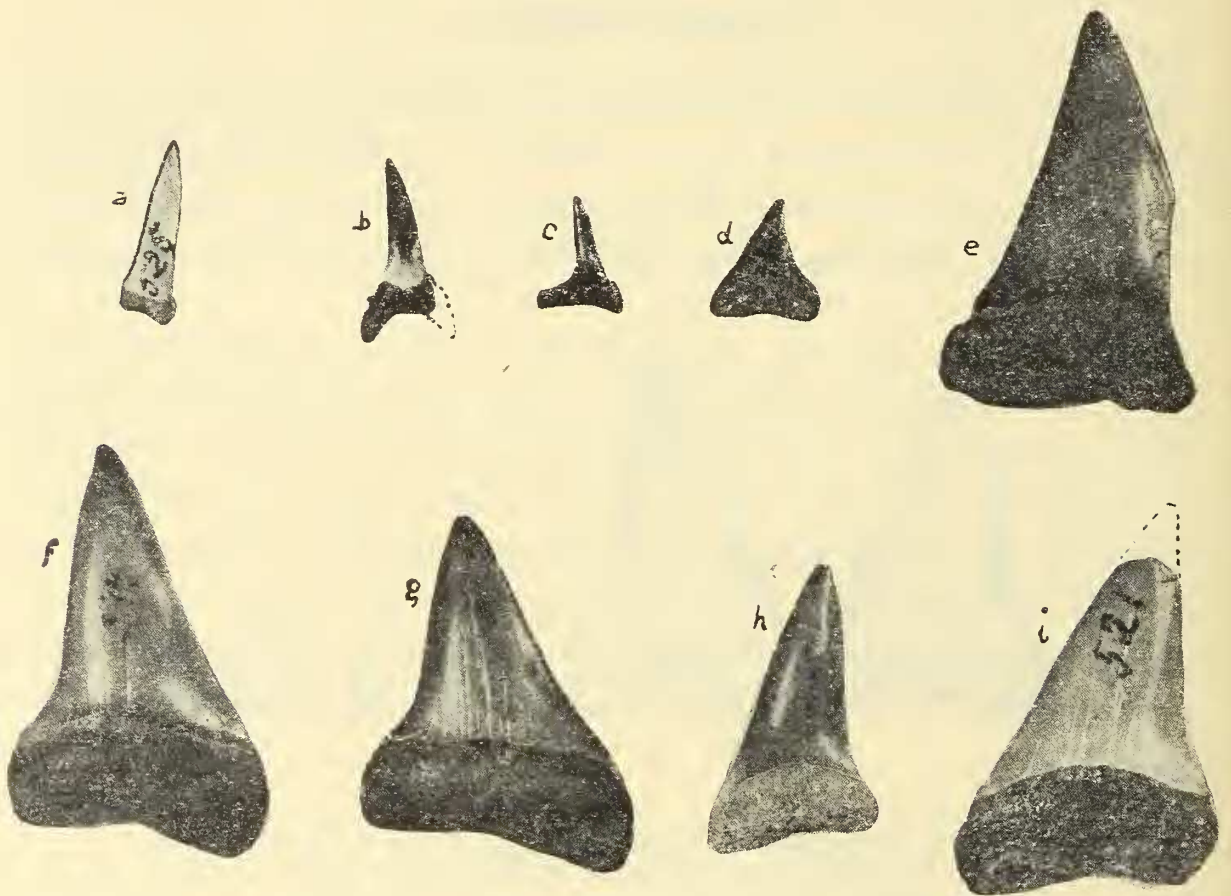


Fig. 7. — a, diente de *Odontaspis ? Abbatei*; b y c, de *Odontaspis ? cuspidata*; d, de *Sphyrna ? prisca*; e, f, g, h, i, dientes de *Oxyrhina hastalis*. (Tamaño natural)

Fam. **RAJIDAE***Raja ? Agassizi* Larrazet

Un diente bien conservado (n° 546, col. Rusconi). Larrazet (1886) describió varias especies de estos animales procedentes del terciario de Paraná pero los tipos están basados sobre otras partes del esqueleto. Provisoriamente, refiero mi ejemplar a la especie señalada más arriba.

**MOLLUSCA**Fam. **CARDITIDAE***? Venericardia* sp.

Pequeño conglomerado con restos de moluscos, entre los cuales hay un molde que muestra la superficie externa de un molusco que,



por su tamaño y dibujo, se parece a *Venericardia intermedia* Hutton., ilustrada por Ihering en su trabajo de 1907 (pág. 282, lám. X, figs. 68a y 68b).

Fam. PSAMMOBIIDAE

?*Psammobia* sp.

Impresiones externas de pequeños moluscos bivalvos entre los cuales hay un resto que se asemeja a *Psammobia Burmeisteri*, descripta por Ihering en el trabajo arriba citado (pág. 312, lám. XII, figs. 81a y 81b). La impresión de la valva de mi colección mide 20 milímetros de largo por 12 de alto.

Finalmente, existen otros restos incompletos de moluscos que no he podido determinar con exactitud a cuál de los géneros pertenece.



Fig. 8. — Vista parcial del procedimiento empleado para la obtención de arenas en Villa Ballester; 1, caño por donde sale la arena; 2, arena tamizada; 3, residuo del material tamizado, y en donde se obtienen rocas diversas, restos óseos de mamíferos, peces, y vegetales fósiles.

## FLORA

De la misma capa arenosa proceden también unos 30 fragmentos de árboles silicificados y que por sus características histológicas revelan que han pertenecido a distintos grupos vegetales. Su estudio se lo he confiado al distinguido botánico profesor Augusto C. Scala, director interino del Museo de La Plata, y a quien le agradezco esa atención.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGASSIZ, L., *Recherches sur les poissons fossiles*, volumen III, Neuchatel, 1835-1843.
- AGUIRRE, E., *Constitución geológica*, en *Censo General de la provincia de Buenos Aires*, páginas 22-39, Buenos Aires, 1883.
- AMEGHINO, F., *La formación pampeana o estudio sobre los terrenos de transporte de la cuenca del Plata*, París-Buenos Aires, 1881.
- *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*, en *Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, Buenos Aires, 1889.
  - *Notas sobre algunos mamíferos fósiles nuevos o poco conocidos del valle de Tarija*, en *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires*, volumen III, páginas 225-261, Buenos Aires, 1902.
  - *Les formations sédimentaires du crétacé supérieur et du tertiaire de la Patagonie*, en *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires* (3), volumen XV, páginas 1-568, Buenos Aires, 1906.
- BURMEISTER, G., *Die Artesischen Brunnen bei Buenos Aires*, en Dr. A. Petermann's, *Geographische Mitteilungen*, páginas 1-4, Gotha, 1863.
- CASTELLANOS, ALFREDO, *La limite plio-pléistocène et le problème de l'homme tertiaire dans la République Argentine*, en *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*, año X, Córdoba, 1923.
- CASTELLANOS, A., *Nota preliminar sobre la formación pampeana de la provincia de Córdoba*, en *Revista del Centro de Estudiantes de Ingeniería*, volumen III, páginas 547-590, Córdoba, 1918.
- *Notas críticas sobre el puelchense de los sedimentos neógenos de la Argentina*, en *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba*, año XV, páginas 1-54 del separado, Córdoba, 1928.
- DOERING, A., *Informe oficial de la comisión científica agregada al estado mayor general de la expedición al Río Negro (Patagonia), realizada en los meses de abril, mayo y junio de 1879, bajo las órdenes del general Julio A. Roca*, Buenos Aires, 1882.
- GODOY, E., *Sobre la napa de agua dulce inagotable de la Pampa*, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, volumen V, páginas 124-140, Buenos Aires, 1884.
- HEUSSER, J. C., Y CLARAZ, G., *Essais pour servir à une description physique et géognostique de la province argentine de Buenos Aires*, en *Nouveaux Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*, volumen XXI, Zurich, 1864.
- IHERING, H., VON, *Le mollusques fossiles du tertiaire et du crétacé supérieur de l'Argentine*, en *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires* (3), volumen VII, 1907.
- KRAGLIEVICH, L., *Los más grandes carpinchos actuales y fósiles de la subfamilia Hydrochocrinae*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, volumen CX, páginas 1-38 del separado, Buenos Aires, 1930.
- *La formación friaseana del río Frías, río Fénix, Laguna Blanca y su fauna de mamíferos*, en *Physis*, Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, volumen X, páginas 127-161, Buenos Aires, 1930.



- KRAGLIEVICH, L., *Diagnosis de nuevos géneros y especies de roedores cávidos y cume-gámidos fósiles de la Argentina. Rectificación genérica de algunas especies conocidas y adiciones al conocimiento de otras*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, volumen CXIV, entregas IV-VI, Buenos Aires, 1932.
- LARRAZET, M., *Des pièces de la peau de quelques Sélaciens fossiles*, en *Bull. Soc. Geol. de France*, volumen XIV (3), páginas 255-277, París, 1886.
- MOUSSY, V. M. DE, *Description géographique et statistique de la Confédération Argentine*, París, 1860.
- NÁGERA, J. J., *Contribución a la geología de la Capital Federal*, en *El Monitor de la Educación Común*, volumen LXVIII, páginas 81-97, Buenos Aires, 1918.
- ROTH, S., *La construcción de un canal de Bahía Blanca a las provincias andinas, bajo el punto de vista hidrogeológico*, en *Revista del Museo de La Plata*, volumen XVI, 1909.
- *Abastecimiento de agua a la ciudad de La Plata, etc.*, en *La Semana Médica*, número 23, Buenos Aires, 1913.
  - *Investigaciones geológicas en la llanura pampeana*, en *Revista del Museo de La Plata*, volumen XXV, páginas 135-342, Buenos Aires, 1921.
- ROVERETO, G., *Los estratos araucanos y sus fósiles*, en *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, volumen XXV, páginas 1-247, Buenos Aires, 1914.
- RUSCONI, C., *Revisión de las especies fósiles argentinas del género Myocastor, con descripción de nuevas especies*, en *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (Gaea)*, volumen III, número 2, páginas 505-518, Buenos Aires, 1929.
- *Observaciones geopaleontológicas en el sur de Villa Lugano (Capital Federal)*, en *Physis*, Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, volumen X, páginas 109-126, Buenos Aires, 1930.
  - *Nota preliminar sobre la geología del puerto nuevo, capital federal y sus proximidades*, en *La Ingeniería*, número 686, páginas 618-622, Buenos Aires, 1931.
  - *Lista de los mamíferos fósiles del plioceno superior de Buenos Aires, piso ense-nadense*, en *La Semana Médica*, número 53, páginas 2042-2047, Buenos Aires, 1931.
  - *La existencia del piso eusenadense en el Jardín Zoológico de Buenos Aires y sus moluscos de agua dulce*, en *La Ingeniería*, número 679, páginas 38-41, Buenos Aires, 1932.
- SANGIORGI, D., *Nuove forme di pesci fossili del Paraná*, en *Revista italiana di Paleon-tologia*, volumen VII, fascículo III, páginas 62-68, Bologna, 1901.
- VALENTIN, J., *Sinopsis geográfica y geológica*, en *Segundo censo de la República Argen-tina*, páginas 1-109 del separado, Buenos Aires, 1898.